

REPUBLIQUE FRANCAISE

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE

SERVICE
de la PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

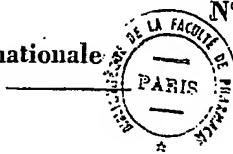
BREVET D'INVENTION

P.V. n° 925.314

N° 1.348.800

Classification internationale

D 01 d



Filaments modifiés.

Société dite : IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES LIMITED résidant en Grande-Bretagne

Demandé le 19 février 1963, à 16^h 20^m, à Paris.

Délivré par arrêté du 2 décembre 1963.

(*Bulletin officiel de la Propriété industrielle*, n° 2 de 1964.)

(*Demande de brevet déposée en Grande-Bretagne le 19 février 1962, sous le n° 6.290/1962, au nom de la demanderesse.*)

La présente invention est relative à la fabrication de filaments et fils modifiés obtenus par le procédé de filage à l'état fondu, et elle concerne en particulier de tels filaments présentant des caractéristiques modifiées de surface.

On produit des filaments et fils par filage à l'état fondu en extrudant un polymère fondu fibro-gène à travers une filière. Alors que la masse extrudée se refroidit ou est refroidie, les filaments se solidifient et sont enroulés ou acheminés au stade de traitement ultérieur, mais pendant le premier stade, c'est-à-dire avant la solidification, les filaments ou fils restent pendant un court laps de temps à l'état gluant.

La demanderesse suggère l'incorporation de diverses matières solides pratiquement à la surface des filaments pendant que ces derniers sont encore gluants.

On peut incorporer de telles matières en soufflant des particules de la matière dans un courant d'air sur les filaments. Cependant, en raison de la petite surface de contact offerte par les filaments, ce procédé n'est pas particulièrement efficace à moins d'utiliser un « nuage » de matière très dense.

En conséquence, la demanderesse propose d'améliorer l'efficacité du procédé en question en développant des forces d'attraction entre les filaments et la matière à incorporer. On peut obtenir ce résultat en faisant appel à des forces électrostatiques qui sont suffisamment importantes et plus grandes que la force de gravitation agissant sur la matière à incorporer. On conçoit que dans un courant d'air, la dimension particulaire de la matière présente une importance considérable.

Les matières qui peuvent ainsi être incorporées dans ou sur la surface de monofilaments ou de fils peuvent être des particules ou fibres cellulaires, des particules ou fibre de verre ou des fibres artificielles ou naturelles de petites longueurs, ne dépassant pas de préférence une dizaine de

centimètres. On peut incorporer également des matières solubles ou des particules colorées sous forme de fibres, paillettes, granules ou toutes autres formes désirées. Les matières peuvent être solubles dans certains solvants n'ayant pas d'effet appréciable sur les filaments, auquel cas la matière incorporée peut être éliminée par lessivage en laissant des petits cratères dans la surface des filaments.

On peut de cette façon modifier les propriétés physiques et optiques des filaments de toute manière désirable ou avantageuse. Selon la nature de la matière et la forme des particules utilisées, on peut modifier de façon avantageuse le toucher, la résistance au boulochage, l'opacité, la résistance aux brûlures de cigarettes, etc., des tissus formés avec ces fils ou filaments.

L'invention fournit en conséquence un procédé pour l'incorporation de matières solides dans des filaments et fils formés par filage à l'état fondu, procédé qui consiste à mettre les filaments pendant le filage à l'état fondu et alors qu'ils sont encore à l'état gluant et pas tout à fait solidifiés en contact avec des particules solides individuelles en développant des forces d'attraction produites par des charges électrostatiques entre la matière solide et le faisceau mobile des filaments fraîchement filés à l'état fondu. Les forces engendrées par les charges électrostatiques doivent être de préférence plus importantes que les forces de gravitation agissant sur les particules solides individuelles à incorporer.

On peut faciliter l'incorporation des matières par le maintien des particules en suspension dans un courant d'air ou de gaz. On peut contraindre les particules à se mouvoir à une vitesse différente de celle des filaments par des effets de soufflage ou d'aspiration sur le courant gazeux. Un procédé approprié consiste à utiliser la technique d'un lit fluidisé, de sorte que les particules solides sont maintenues en suspension par des courants d'air qui sont suffisants pour surmonter les forces de gra-

vitation. On comprendra, cependant, que les courants gazeux ne servent qu'à augmenter ou régler la quantité de la matière solide devant être mise en contact avec les filaments et partiellement fusionnées avec eux, mais que par ailleurs la fixation est obtenue presque exclusivement par l'attraction électrostatique. On développe cette attraction électrostatique en appliquant une charge électrostatique appropriée à la matière à incorporer et qu'on isole électriquement de la tête de la filière et donc des filaments émanant de celle-ci, dont la charge est de signe opposé. Pour être efficaces, ces forces doivent être, comme il a déjà été dit, plus importantes que la force de gravitation agissant sur la matière à incorporer.

En utilisant une attraction électrostatique, tous les filaments émanant de la filière peuvent être dans certains cas mis en contact avec des fibres ou autres matières solides, tandis que si l'on se contente des courants d'un fluide sans assistance électrique, un tiers seulement environ des filaments peuvent être ainsi mis en contact par suite de l'action mutuelle que les filaments exercent les uns sur les autres, en se gênant, par exemple si les orifices de la filière sont disposés de façon classique en cercles concentriques ou suivant un motif éparpillé.

Les matières solides pouvant être ainsi incorporées dans ou sur la surface des filaments peuvent être des matières solubles ou des particules colorées sous forme de paillettes, par exemple provenant des pellicules hachées, ou sous forme de granules ou sous toute autre forme désirée. De préférence, les matières solides proviennent du même polymère que les filaments ou d'un polymère similaire à celui-ci.

Les fibres et surtout celles qui sont formées du même polymère ou d'un polymère similaire aux filaments, sont préférées en raison de la meilleure adhérence ainsi obtenue.

Il est avantageux que les matières solides, surtout lorsqu'elles ne sont pas appelées à être ultérieurement dissoutes et ne sont donc pas entièrement noyées dans les filaments, dépassent en certains points de la surface des filaments, notamment lorsqu'il s'agit de fibres. Afin d'éviter que les fibres ne s'attachent aux filaments sur toute leur longueur, les fibres doivent être déformées ou crêpées et les parties déformées des fibres ou d'autre matières solides doivent être suffisamment rigides pour résister à l'aplatissement et à l'adhérence sur toute leur longueur ou surface par simple impact sur les filaments fraîchement formés. De cette manière, des portions de la matière solide restent dans des positions protubérantes sur les filaments. Il est souhaitable que les fibres ne soient fixées que sur une petite partie de leur longueur totale, en laissant ainsi des portions libres protubérer des filaments. Ainsi, une extrémité ou les deux extrémités des

fibres peuvent dépasser, ou encore des portions intermédiaires seulement peuvent être fixées, en réalisant ainsi une ou plusieurs boucles de fibre protubérantes et libres.

De même, si l'on veut faire adhérer une matière solide en paillettes, sa majeure partie doit protuberer des filaments et la fixation ne doit être réalisée que sur des petites portions de la surface des paillettes, un peu à la façon des écailles d'un poisson.

Une autre forme intéressante de l'invention permet la fabrication d'un fil formé de filaments véritablement interconnectés, sans utiliser d'adhésifs et sans prévoir d'entrelacements quelconques entre les filaments. La liaison mutuelle ou l'interconnexion entre les filaments est assurée par des fibres individuelles qui s'attachent à plus d'un filament et forment ainsi des ponts entre eux. De tels fils à filaments interconnectés ne nécessitent pas de retordage et peu ou pas d'apprêtage pour les rendre aptes aux divers traitements, tels que le tissage.

Les fibres qu'on peut incorporer de cette façon peuvent être formées du même polymère ou d'un polymère différent de celui des filaments filés à l'état fondu, mais dans tous les cas elles doivent avoir une biréfringence différente. En d'autres termes, s'il s'agit de fibres synthétiques, celles-ci doivent être à l'état orienté et étiré et avoir ainsi une biréfringence plus élevée que les filaments filés à l'état fondu au point de contact avec les fibres. Les fibres titrant des deniers courants disponibles dans le commerce peuvent être utilisées et ont une longueur d'au moins 2 mm qui n'est pas fixée aux filaments et protubère donc de ces derniers. La fréquence des points de fixation des fibres aux filaments doit être d'au moins deux fibres pour 30 cm à l'état entièrement étiré et orienté.

Après la mise en contact et la fixation des fibres aux filaments fraîchement filés à l'état fondu, on procède à un amincissement de ces derniers, à la suite duquel, les fibres attachées se trouvent séparées les unes des autres d'au moins 20 fois et jusqu'à 100 fois du point de fixation initial, selon l'amincissement et le taux d'étirage auxquels les filaments sont soumis. Les opérations d'amincissement et d'étirage peuvent se dérouler en un stade ou en plusieurs stades séparés dans des conditions générales qui conviennent pour l'étirage des filaments, fils et câbles fabriqués par filage à l'état fondu à partir d'un polymère donné. Ainsi, pour des filaments de téreptalate de polyéthylène, la biréfringence initiale des filaments fraîchement filés à l'état fondu peut être de zéro s'élevant après reprise et étirage jusqu'à 180×10^{-3} .

Si l'on désire, on peut préchauffer les matières solides devant être mises en contact avec les filaments, particulièrement s'il s'agit de fibres, à une température qui ne modifie pas sensiblement

leurs propriétés et qui est inférieure à leur point de fusion ou de ramollissement mais qui facilite l'adhérence aux filaments fraîchement filés dans la mèche en mouvement, une meilleure fusion étant ainsi obtenue.

En variante, on peut retarder la vitesse de refroidissement des filaments à la température ambiante, par rapport à la vitesse naturelle d'un tel refroidissement. Ce résultat peut être obtenu en entourant la mèche des filaments d'une cheminée qui diminue les pertes de chaleur des filaments filés à l'état fondu vers l'atmosphère environnante.

On conçoit que lorsqu'il s'agit de matières solides sous forme de fibres qui sont fabriquées à l'échelle industrielle, ces dernières sont toujours enrobées d'une matière de finissage après filage qui lubrifie les fibres et facilite leur traitement. Cette matière de finissage risque de gêner une bonne adhérence aux filaments et peut également interférer avec les forces électrostatiques, surtout dans le cas habituel d'une matière de finissage possédant des propriétés antistatiques. La matière de finissage doit donc être enlevée avant la mise en contact des fibres avec les filaments. A titre de variante, et de préférence, la demanderesse utilise des fibres qui ont été filées à l'état fondu à partir d'un polymère fibrogène et qui peuvent être étirées, le cas échéant crêpées, et coupées en brins d'une longueur appropriée, sans les enrober d'un lubrifiant ou matière de finissage de filage classique, mais qu'on fabrique et traite ou bien sans utilisation d'un lubrifiant quelconque ou bien à l'aide d'un lubrifiant entièrement volatil et ne laissant pas de pellicule résiduelle ou de dépôt sur les fibres. Un lubrifiant approprié et abondamment disponible est l'eau. Dans les régions où l'eau contient certains ingrédients risquant de gêner l'adhérence des fibres ainsi lubrifiées, il peut être nécessaire d'épurer cette eau.

On peut utiliser des brins de fibres inférieurs à 10 cm et ayant des diamètres ne dépassant pas la moitié et de préférence le quart du diamètre des filaments au point de contact. On règle la fréquence des points de fixation par unité de longueur des filaments de façon qu'au moins deux fibres soient incorporées pour chaque 30 cm de longueur des filaments, mesurée sur les filaments amincis et/ou entièrement étirés.

Les fibres doivent être incorporées dans les filaments et fixées à ceux-ci pour que, de préférence moins de la moitié de la longueur des fibres soit attachée, de sorte que la partie restante de la majorité des fibres protubère de la surface des filaments.

Les pertes de chaleur précédemment mentionnées des filaments fraîchement filés à l'état fondu peuvent être encore réduites en chauffant, par exemple par rayonnement ou par passage d'un courant d'air

chaud dans la cheminée précitée.

Le dessin annexé sert à illustrer l'invention mais n'en limite aucunement la portée. Sur ce dessin :

La figure 1 est une vue schématique agrandie d'un seul filament mis en contact avec des fibres crêpées;

La figure 2 est une vue de face schématique montrant des filaments émanant d'une filière mis en contact avec une matière projetée d'un canon électrostatique; et

La figure 3 est une vue à plus grande échelle, d'un fil aminci et étiré selon l'invention.

En se référant à la figure 1, un filament 1 filé à l'état fondu à partir d'un polymère synthétique fibrogène est mis en contact, pendant qu'il est encore gluant, à une petite distance au-dessous de la filière, avec des fibres synthétiques 2, 3, 4 et 5 crêpées dans une boîte à fourrage, par attraction électrostatique. On peut voir que les fibres 2 et 5 se sont attachées respectivement en trois et en deux points différents, mais certains points de fixation sont plus faibles que d'autres, de telle sorte que le faisceau des filaments ne risque pas de se rompre pendant l'amincissement, qui intervient après la mise en contact précitée. La fibre 4 est fixée par une extrémité, tandis que les fibres 2, 3 et 5 conservent leurs deux extrémités libres.

Sur la figure 2, on aperçoit des filaments synthétiques 11 en train d'être filés à l'état fondu à travers une filière 12, avec contact à une petite distance au-dessous de la filière et toujours à l'état gluant, avec une matière solide déchargée d'un canon électrostatique 13. Les lignes 14 munies de flèches indiquent les trajets des particules déchargées par le canon 13 et on voit que la matière peut être projetée au-delà des filaments, mais revient alors sur un filament par attraction électrostatique, comme il est indiqué par les flèches.

La figure 3 représente schématiquement un fil de filaments étirés d'un type classique comprenant 25 filaments de 50 deniers, ce fil étant fabriqué conformément à l'invention et étant représenté à plus grande échelle, y compris les fibres qui ont été attachées à un stade précédent du processus. On remarquera qu'en dépit du fait que les fibres soient maintenant beaucoup plus espacées que lors du contact initial, comme à la figure 1, elles n'en donnent pas moins un fil comprenant un nombre considérable de flocons protubérant à intervalles plus ou moins réguliers, par comparaison avec un fil filé et peigné.

En conséquence, l'invention fournit également des fils nouveaux formés de filaments synthétiques comportant des fibres, filées à l'état fondu du même polymère ou d'un polymère similaire, fixées aux filaments par coalescence ou fusion et présentant un degré d'orientation différent de celui des filaments.

L'invention fournit également des fils nouveaux formés de filaments filés à l'état fondu à partir de polymères synthétiques à chaîne droite, au moins certains des filaments étant reliés par fusion ou coalescence avec des fibres du même polymère ou d'un polymère similaire mais présentant un degré de biréfringence différent de celui des filaments. On comprend que la différence de biréfringence peut varier entre de très larges limites et qu'elle est due au fait que les fibres et les filaments sont fabriqués par des opérations tout à fait différentes, que ce soit dans le même polymère ou dans un polymère similaire mais que dans tous les cas les degrés d'amincissement et d'étirage sont différents.

RÉSUMÉ

A. Procédé pour l'incorporation de matières solides dans des filaments et fils formés par filage à l'état fondu, procédé caractérisé par les points suivants, séparément ou en combinaisons :

1° Il consiste à mettre les filaments pendant le filage à l'état fondu et alors qu'ils sont encore à l'état gluant et pas tout à fait solidifiés en contact avec des particules solides individuelles en développant des forces d'attraction produites par des charges électrostatiques entre la matière solide et le faisceau mobile des filaments fraîchement filés à l'état fondu;

2° Les charges électrostatiques sont plus importantes que les forces de gravitation agissant sur les particules solides individuelles à incorporer;

3° On facilite l'incorporation de la matière solide en maintenant ses particules en suspension dans un courant d'air ou de gaz en vue de surmonter les forces de gravitation et pour amener les particules à la portée effective des forces les attirant vers les filaments;

4° On facilite l'incorporation de la matière solide en maintenant ses particules en suspension dans un courant d'air ou de gaz, ce courant se déplaçant à une vitesse différente de celle des filaments dans la zone de contact;

5° On facilite l'incorporation des matières par des courants gazeux qui règlent la quantité de matière solide devant être mise en contact des filaments;

6° Les matières à incorporer sont mises en contact avec tous les filaments qui sont filés à l'état fondu;

7° Des portions de la matière solide protubèrent à la surface des filaments;

8° Les matières solides sont sous forme de fibres;

9° Les matières solides sont sous forme de fibres qui ont été déformées et dont les parties déformées sont suffisamment rigides pour résister à l'aplatissement et à l'adhérence sur toute leur longueur;

10° La matière solide est constituée par des paillettes qui sont fixées de manière à avoir une partie

qui protubère de la surface des filaments;

11° Les matières solides comprennent des fibres qui établissent des liaisons entre les filaments, de telles fibres étant attachées à plus d'un filament;

12° Les fibres à incorporer sont composées du même polymère que les filaments filés à l'état fondu mais présentent une biréfringence plus élevée que les filaments au point de contact;

13° Les fibres sont attachées aux filaments avec une fréquence d'au moins deux fibres par trente centimètres des filaments amincis et/ou étirés, à l'état orienté, c'est-à-dire des filaments terminés;

14° Les filaments sont amincis et les matières solides ou fibres attachées sont séparées les unes des autres par des distances allant de 20 à 100 fois la distance initiale au point de contact avec les filaments;

15° On préchauffe les matières solides devant être mises en contact avec les filaments, et notamment si ce sont des fibres, à une température qui ne modifie pas sensiblement leurs propriétés mais qui facilite l'adhérence aux filaments fraîchement filés dans le faisceau des filaments en mouvement;

16° On retarde la vitesse de refroidissement des filaments en entourant le faisceau, par exemple d'une cheminée, pour diminuer les pertes de chaleur des filaments filés à l'atmosphère environnante;

17° On retarde le taux de refroidissement naturel à la température ambiante en chauffant les filaments par rayonnement;

18° On retarde le taux de refroidissement naturel à la température ambiante en faisant passer les filaments dans un courant d'air chaud;

19° On enlève un enduit ou un agent de finissage de filage avant la mise en contact des fibres avec les filaments;

20° On utilise des matières solides sous forme de fibres qui ont été filées à l'état fondu à partir d'un polymère fibrogène, étirées, crêpées et coupées en brins appropriés, sans les enduire avec un lubrifiant ou agent de finissage de filage classique, et on les met ensuite en contact avec les filaments;

21° On traite les fibres sans utiliser de lubrifiant;

22° On traite les fibres avec un lubrifiant entièrement volatil qui ne laisse pas de pellicule résiduelle ou de dépôt sur les fils;

23° On utilise de l'eau à titre de lubrifiant;

24° On traite les fibres en utilisant comme lubrifiant de l'eau épurée, si cette eau contient des ingrédients qui peuvent gêner l'adhérence des fibres aux filaments;

25° Les filaments filés à l'état fondu comportent des matières solides sous forme de fibres crêpées protubérant de leur surface et présentant un degré d'orientation et une biréfringence différents.

B. A titre de produits industriels nouveaux :

1° Des fils formés de filaments synthétiques comportant des fibres, filées à l'état fondu du même polymère ou d'un polymère similaire, fixées aux filaments par coalescence ou fusion et présentant un degré d'orientation différent de celui des filaments;

2° Des fils formés de filaments filés à l'état fondu à partir de polymères synthétiques à chaîne droite, au moins certains des filaments étant reliés par

fusion ou coalescence avec des fibres du même polymère ou d'un polymère similaire mais présentant un degré de briéfringence différent de celui des filaments.

Société dite :
IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES LIMITED

Par procuration :
SIMONNOT, RINUY & BLUNDELL

N° 1.348.800

Société dite :
Imperial Chemical Industries Limited

Pl. unique

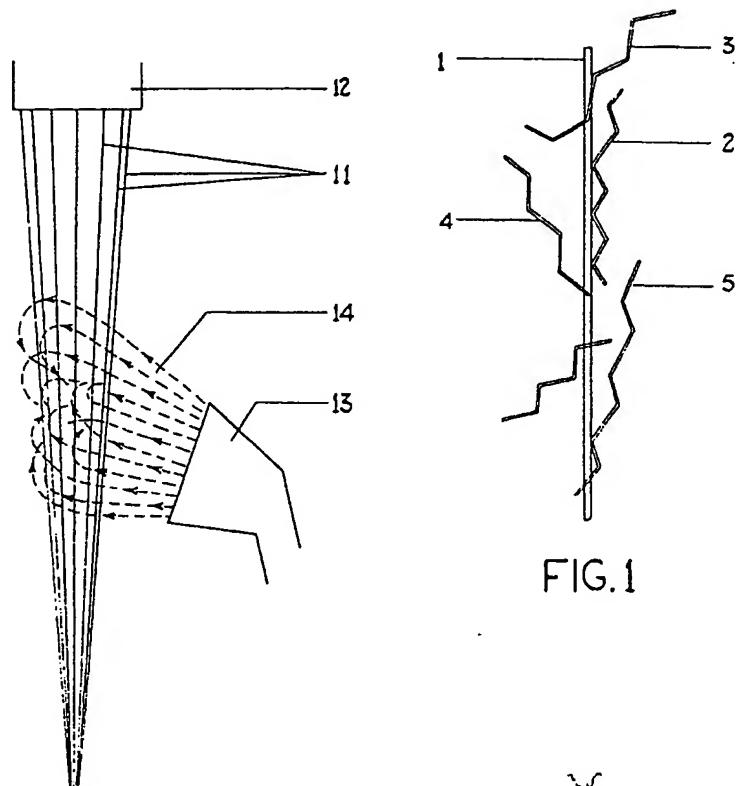


FIG.1

FIG. 2



FIG.3